# Electronic display device having an active matrix display panel

Patent Number:

US6243155

Publication date:

2001-06-05

Inventor(s):

SAKAKURA MASAYUKI (JP); ZHANG HONGYONG (JP); KUWABARA

HIDEAKI (JP)

Applicant(s):

SEMICONDUCTOR ENERGY LAB (US)

Requested Patent:

☐ JP11125841

Application

Number:

US19980174468 19981019

Priority Number(s): JP19970306517 19971020

IPC Classification: G02F1/13; H01L29/04

EC Classification:

G02F1/135, G02F1/1362H, H04N1/00C, H04N1/028

Equivalents:

#### **Abstract**

A display device using a novel semiconductor device, which includes a pixel matrix, an image sensor, and a peripheral circuit for driving those, that is, which has both a camera function and a display function, and is made intelligent, is provided and a method of manufacturing the same is also provided. One pixel includes a semiconductor device for display and a semiconductor for light reception, that is, one pixel includes semiconductor devices (insulated gate-type field effect semiconductor device) for controlling both display and light reception, so that the display device having a picture reading function is made miniaturized and compact

Data supplied from the esp@cenet database - I2

# (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号

## 特開平11-125841

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51) Int. Cl. 6

識別記号

G O 2 F 1/136

5 0 0

HO1L 29.786

21.1336

FΙ

G O 2 F 1/136 5 O O

HO1L 29/78 612 Z

審査請求 未請求 請求項の数15

F D

(全15頁)

(21)出願番号

特願平9-306517

(71)出願人 000153878

株式会社半導体エネルギー研究所

神奈川県厚木市長谷398番地

(22) 出願日

平成9年(1997)10月20日

(72) 発明者 張 宏勇

神奈川県厚州市長等398番地 株式会社半

導体エネルキー研究所内

(72) 発明者 坂倉 真之

神学川県摩木市長谷398番地 株式会社半

導体エネルキー研究所内

(72) 発明者 桑原 秀明

神崇川県摩木市長谷398番地 株式会社半

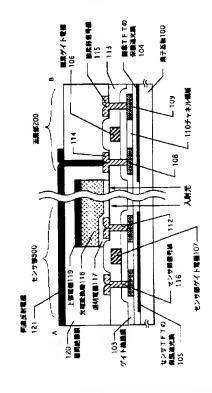
導体エネルキー研究所内

(54)【発明の名称】イメージセンサ機能を有する一体型液晶表示パネルおよびその作製方法

### (57) 【要約】

【課題】 本発明点課題は、画็ストリクス、イメージ センサ、及びそれらを駆動するための周辺回路を有す る、すなわち、撮像機能と表示機能とを兼ね備え、イン テリジェント化された新規な半導体装置を用いた表示装 置およびその作製方法を提供することである。

【解決手段】 本発明は、1つの画素内に表示用半導体 装置と受光用半導体装置を有する新規な碁子構成、すな わち、図1または図2に示すように、1つの画案内に表 示と受光の両方の制御を行う丰導体装置(絶縁ゲート型 電界効果半導体装置・を有する構成とすることで、画像 読み取り機能を有する表示装置を小型化、コンパクト化 ナモ



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なべともマトリクス状に画素電極と、前 記画 基電極に接続された第1の生導体装置を有する画素 マトリクスからなる表示部と、

少なべとも光電変換素子と、前記九電変換素子に接続された第2 カキ専体装置からなるセンサ部とが同一基板表面上に設けられ、

前記基板の裏面からの光を前記センサ部で受光すること を特徴とするイメージセンサ機能を有する一体型液晶表示パマル

【請求項2】チなべともマトリウス状に画素電極と、前 記画素電極に接続された第1の生導体装置を有する画素 マトリクスからなる表示部と、

少な「とも光電変換素子と、前記光電変換素子に接続された第20年導体装置からなるセンサ部とが同一基板表面上に設けられ、

前記表示部と前記せ、世部は同じ側素サイズを有し、 前記基度の裏面からの光を前記せ、サ部で受光すること を特徴とするイメージセンサ機能を有する一体型液晶表 示パネル。

【請主項3】リな「ともマトリアス状に画素電極と。前記画素電極に接続された第1の主導体装置を有する画素マトリクスからなら表示部と、

少なくとも光電変換基子と、前記池電変換基子に接続された第2の半導体装置があなるセン # 郷とが同一基板上に設けられ、

前記第1次半導体装置と前記第2の半導体装置は同一マ 十リアス内に設けられ、

前記第1の半導体装置に接続されている画装電極は、前記第2八半導体装置の上方に存在していることを特徴と 30 するイメーシセンサ機能を有する一体型液晶表示パネ

【請求項4】すなくともマトリクス状に画換電極と、前記画表電極に接続された第1の主導体装置を有する画素サトリファからなる表示部と、

小な 〕とも光電変換署子と、前記光電変換素子に接続された第ピガー導体装置からなるセンサ部とが同一基板上 に設けられ、

町記光電変換券子は、少なくとも上部電極と、光電変換 解と、下部電極で構立され、

朝記上部電極は、少なくとも可視光に対して反射性を有いる金属からなり、

可配下的電極の透明性準電膜からなることを特徴とするマメージセンや機能を有する一体型液晶表形のネル。

【請求項5】シャドクス状に配置された画素電廠と、明記画素電廠に接続された第10 ド章体装置を有する画素シトリウスと、七電変換素子と、前記光電変換素子に接続された第20ド導体装置とを有する優光部を有するイメージセンサと、が同一基板上に設けられたイメージセンサ機能と有する一体型液晶表示ハネルの作製方法である50

って、前記基板上に、前記第1の半導体装置と前記第2 の半導体装置とを作製する第1の工程と、前記第2の半 導体装置と接続された透光性導電膜でなる下部電極を形 成する第2の工程と一前記下部電極上に光電変換層を形 成する第3の工程と、前記光電変換層上に接する上部電 極を呼吸する第4の工程と、を少なくとも有するイメー ジセ、世機能を有する一体型液晶表示パネルの作製方 法。

【請主項6】マトリクス状に配置された画素電極と、前 10 記画素電極に接続された第1の半導体装置を有する画素 マトリウスと、元龍な換奉子と、前記元電変換素子に接 続された第2の中導体装置とを有する受光部を有するイ マープセンサビ、が同一基板上に設けられたイメージセ シサ機能を有する一体型商品表示とネルの作製方法であ って、前記基板上に、前記第1の半導体装置と前記第2 の半導体装置とを作製する第1の工程と、前記第1万半 導体装置と前記第2八半導体装置とを少なっとも覆う第 1 / 絶縁膜を形成する第27 工程と、前記第1 / の絶縁膜 出に透光性導電膜を形成する第300工程と、前記透光性 20 - 尊電順を小ターニングして、前記第2の半導体装置と接 続された下部電極を形成する第4の工程と、前記下部電 極上に光電変換層を形成する第57 工程と、前記光電変 換層上に接する上部電板を形成する第6のに程と、を少 なくとも有するイメージセンサ機能を有する一体型液晶 長庁へネルの作製方法。

【請求項7】 元遣変換素干が、下加遺極と、下釣電極上 に形成された光電変換層と、光電変換層上に形成された 上的電極で構成され、

前記光電変換素子に接続されたシなくとも1つのアクティア男子からなるセンサ部とが絶縁基板上に設けられ、 前記上部電極は、テなくとも可視光に対して反射性を有する金属からなり。

計記下部電極が少な。とも可視元に対して透明性を有する 育章順からなることを特徴とするイメージセンサ機能 を有する一体型液晶表示ニエン。

【請求項8】生なくともマトリクス状に画素電極と、前記画器電極に接続されたアクティア素子を有する画表マトリクスからなる若子部と、

かなくとも光電変換素子と、前記光電変換素子に接続さ 40 れたマクティで素子群からなるセンサ部とが同一場板表 催止に設けられ、

前記基板の裏面からの光を町記せ、サ部で優光すること を特官とするイメージセンサ機能を有する一体型設晶表示。マル、

【請求項9】 か とちつ・サク=状に連索電廠と、前記画表電極に接続されたアクティー素子を有する画素マトニアでが、でる表示部で、

少な。とも元遣変換素子と、前記七遭変換素子に接続されたアプティブ表子群つらなるセンサ部とが同一基度表 面上に設けられ、

前記表示部と前記センサ部は同じ衝凑サイズを有し、 前記基板の裏面からの光を前記センサ部で優光すること を特徴とするイメージセンサ機能を有する一体型液晶表 注:する

【請求項10】少な、ともマトリコノナに衝素電極と、 前記画奏電極に接続されたアッティッ芸子を有する画案 マトリクスからなる表示部で、

少なくとも光電変換奏子と、前記光電変換素子に接続さ れたアプティブ素子群からなるセンサ品とが同一基板上 に設けられ、

前記アプティブ考子と前記アプティブ著子群は同一マト リッス的に設けられ、

前記アプティブ楽子に接続されている画素電極は、前記 アカチョナ素子群の上方に存在していることを特徴とす ろイメーシセンサ機能を有する一体型液晶表示ハネル。

【請求項11】すなりともマネリケプきに画素電極と、 前記画素電極に接続されたアプティブ素子を有する画素 マトリススからなる表示部と、

少なくとも光電を換基子と、前記光電変換素子に接続さ れたアクティブ奏子群からなるセン世郎とが同一基板上 20 【毎明づ属する技術分野】本発明は、イメージセン世機 に設けられ、

前記元遣安操奏子は、少な「とも上記電極と、光電交換 屬と、下部電極で構成され、

前記上部電極は、生なくとも可視光に対して反射性を有 || 古玉雀属からなり、

前記工部電極が透明性導電膜からなることを特徴とする 子メージセンサ機能を有する一体型改晶表示パネル。

【請求項12】請求項8乃至11において、印記アクチ ィコ素子群は、1なくとも増幅トランジスタと、リセッ 主トランプスタミ、選択トランジアタミでなることを特 30 徴とするチャーンセンサ機能を有する一体型液晶表示バ 7 1

【請求項13】マトリアス状に配置された画素電極と、 前記画素電極に接続されたアクティフ湊子を有する画素 マトリクフと、元龍変換素子と、前記光電変換素子に接 続されたアクティフ表子群とを有する受光部を有するイ マー、センサと、か同一基板上に設けられたイメーシセ 土機能を有すて一体型液晶表示・マルの作製方法である。 べて、前記基板上に、前記アプティブ 暑子と前記アクテ ド・著字群と左作製する第1の主程と、正記アクテェブ 40 基子排号接続された透光性導電膜でなる下部電極を形成 **する第201程と、前記下部電優上に光電変換層を形成** ヨ 石 寛3~丁稿 - 一前 紀 市電変換量 上に接する上部電極 を折視する第411程と、をジなっても有するイメージ センチ機能を有する一体型液晶素 ディネッの作製方法。

【請せ賃11】ラトリカス計に配置された厠素電極と、 可記画奏電極に接続されたアフラ ・ \* 素子を有する国素 マド エクスと、 七電変換券子と、前記光電変換奏子に接 祀されたアクティブ素子群とを有ける変光部を有するイ ィージセンサビ、が同一基板上に設けられたイメーンセー50

シサ機能を有する一体型液晶表示パネルの作製方法であ って、前記基板上に、前記アクティブ素子と前記アクラ ィフ素子群とを作製する第10工程と、前記アクティブ **孝子と前記アクティフ奏子群とをまな「とも覆う第1の** 絶縁膜を平成する第2の工程と、前記第1の絶縁膜上に 透光性尊進膜を形成する第3つ三程と、前記透光性導電 膜を・ターエングして、前記アプティブ素子群と接続さ れた下部電極を形成する第4の工程と、前記下部電極上 に光電変換層を形成する第5の正程と、前記光電変換層 10 上に接する上部電極を平成する第6万工程と、を失なく とも有すらイメージセンサ機能を有する一体型液晶表示 ハマルの作製方法。

【請求項15】請求項13または請求項14において、 前記アグティブ素子群は、生なりとも増幅トランジスタ と、サセットトランプスタと、選択トランプスタとを含 むことを特徴とするイメージセンサ機能を有する一体型 液晶素子パネルの作製方法。

【範則力評細な説明】

[000]

能と、去玉機能を有する装置に関して、特に、マトリク スポに配置された複数小画孝龍姫からなる画素部で構成 された表示部を有するアクティフマトリウスハネルで、 表示許を有する携帯端末機や、表示部を有するパプコン 等/ 電子機器およびモノ作製方法に関するものである

[0002]

【逆洪で技術】近年、ポリンリコンTFTと呼ばれる多 結晶、リコンを用いたTFT技術が鋭意研究されてい 5 その後果として、ナリンリニンTFTによって、シ コトリンスタ回路等小駅動回路を作製することが可能に なり、画場部と、画場部を駆動する周辺駆動回路とを同 - 基板上に集積したアクティフットリクス型の液晶へ多 ルが実用化に至っている。そのため、液晶パイルが低コ ストピ、小型化、軽量化され、パーソナルコンピュー 4、機器遺話、ビデナカメラヴデジタルカメデ節の各種 情報機器、携帯機器の表示部に用いられている。

【のの真多】また、最重では、ノート型パノコンよりも 携帯性に優れ、安価なポケットサイスの小型携帯用情報 処理端末装置が実用化されており、その表示部にはアク キャー・トリカス型液晶ハダルが用いられている。この ような情報処理端末装置は五子部からタッチャー方式で チニタを入力可能となっているが、紙面上のでき・図画 情報で、映像情報を入りするには、アギャナーでデシタ こう・き聞の画像を訓み込むための問追機器と接続する ことっむ要である。そうたり、情報処理端末設置の携帯 性が損なしれている。また、使用者に関辺機器を購入す るために経済的な負担をかけている。

【1) 0.0.4】 また、サフティブマトリフス型表子装置 は、TV白鑞システム、TV電話。インターアット用端 「来靠の表示的にも用いられている」これらジュデムや端 末では、対話者や使用者の映像を撮影するカメラ(CC Dカメラ、を備えているが、表示部と読み取り部(セ): サ部には個別に製造されてモジュール化されている。 七 のため、製造コストが高いもりとなっていた。

#### [0005]

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上述 した問題点を解消し、画器マトリクス、イメージセン サ. 及び亡れらを駆動するための周辺回路を有する。す なわち、撮像機能と表示機能とを無ね備え インデリブ エント化された新規な主尊体装置を用いた表示装置を提 10 供することにある。

【0006】更に本発明の目的は、イメージセンサを画 素マトリカス、周辺駆動回路と構造・製造プロセスに整 合性のあるものとすることにより、インデオジェント化 された新規な主導体装置を用いた表子装置を安価に作製 することにある。

#### [0007]

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため に、本発明は、問一基板上に長示用上導体装置し、愛光 用半導体装置とを設ける構成とした。そして、画素電極。20 及び去手用事導体装置を含む液晶法子部と、受光用中導 体装置を含むセンサ部とを別々に配置するのではなり、 1つの画 素内に表示用半導体装置と乗光用半導体装置を 有する新規な漢子構成、すなわち、図1までは図2に示 すように、1つの画操門に表示と泛光の両方の制御を行 う 生導体装置(絶対サート型電界助果 上導体装置)を有 する構成とすることで、画像読み取り機能を有する表示 装置を示型化、コンペクト化する

【0008】 に明細書で開示する発明が第1の構成に、 歩なくともマトリフス世に囲素電極と、前記画楽電極に 30 体型液晶表示ハネルの体製方法である 接続された第1の土庫は装置を有する画素マトリウァか らなる妻子部と、りなりとも光電変機素子と、顔記九電 変換素子に接続された第2の半導体装置からなるセッサ 部とが周ー基板表面上に設けられ、前記基板の裏面から の光を前記センサ部で優先することを特徴とするイメー ジセンサ機能を有する一体型液晶表示パネルである。

【0009】また、本発明の第2の構成は、生なくども マトリフス状に画素電極と、前記画素電極に接続された 第1四世導体装置を有する画素マドリウスからたる對示 接続された第2の半導体装置からなるセン世部とか同一 隻板表面にに設けられ、前記表示部と前記セ1 世部は同 。画展サイブを有し、前記芸板の裏面がその間を前記せ . TH部で従先することを特徴しずるイメージでごす機能 を有する一体型液晶素ポバアルである

【0010】また、本発明・第3万構設は、一たくとも テトリアス状に画素電極と 前記画素直吸に接続された 第1次半導体装置を有する曲素マミリグにからなる表示 即と、少なりとも光電変換を示し、前記光電変換差子に 接続された第2万字導体装置からなるセン世部とが同一 50

基板上に設けられ、前記第1カ半導体装置と前記第2の 半導体装置は同一マトリクス内に設けられ、前記第1 7 **半導体装置に接続されている画素電極は、前記第2の半** 導体装置の上方に存在していることを特徴とするイメー ジセンサ機能を有する一体型液晶表子パネルである。

6

【0011】また、本発明の第4の構成は、少なくとも マトリクス状に面棒電極と、前記画素電極に接続された 第1万国尊体装置を有する画奏マトリクスからなる表示 部と、伊なりとも元電変換素子と、耐紀光電変換奏子に 接続された第2の半導体装置からなるセンサ部とが同一 基板上に設けられ、前記光電変換素子は、少なりとも上 部電極と、光電変換層と、下部電極で構成され、前記上 部電極は、少なくとも可視光に対して反射性を有する金 属からなり、前記下部電極が透明性導電膜がらなること を特徴とするイメージセンサ機能を有する一体型液晶素 示パネルである。

【0012】また、本発明の第3の構成は、マトリクス **北に配置された画湊電極と、前記画寿電極に接続された** 第1の中導は装置を有する囲碁マトリクスと、光電変換 | 捨中と、前記光電変換素子に接続された第2の卡導体装 置とを有する乏光部を有するイメージセンサビ、が同じ **馬板上に設けられたイメーレセンサ機能を有する一体型** 液晶長子ハネルの作製声法であって、前記基板上に、前 記第1八半導体装置と前記第2八半導体装置とを作製す る第1四三程と、前記第2四半導体装置と接続された 季 光性尊遠膜でなる下部電極を形成する第2の工程と、前 記下部電極上に光電変換層を平成する第3の工程と、前 記七電変換層上に接する上部電極を形成する第4次工程 と、を少なくとも有するイメージセンサ機能を有する一

【0013】また、本色明の第6の構成は、マトリクス 壮に配置された画素電極と、前記画素電極に接続された 第1の半導体装置を有する重要マトリクスと、光電変換 湊子と、前記光電変換弄子に接続された第2万半專体装 置とを有する受光部を有するイメー。センサミ、か同一 黒板上に設けられたイメーシセンサ機能を有する一体型 液晶表示パネルの作製与法であって、前記基板上に、前 記第1の生尊体装置と可記第2の半導体装置とを作製す 5第1 7に程と、前記第1 7半導体装置と前記第2 7半 部と、一たくとも光電変換送子と、重記光電変換奏中に「40」導体装置とをとなべとも覆り第1の絶縁膜を形成する第 20 工程と、抑記第1の絶縁膜とに透光性導電膜を平成 サモ第3c-工程と、前記透光性導電際をパターニングし て、前記第2年半導体装置と接続された下部電極を呼成 サミ第41月程で、町記十二<u>電極出に光電変換層を半成</u> 寸!第5八上稿と、前記光電支換層)に接する上部電極 在形成する第mの三曜と、を少たべても有するイメージ 七、世機能を有する一体型で晶表示い中ルカ作製方法で *i*.

> 【0014】また、本発明の第7点構成は、光電変換素 子が、下部電磁と、下部電極上に形成された光電変換層

と、元電変換層上に肝成された上部電極で構成され、前記光電変換素子に接続された少なくとも1つのアクティフ素子からなるセンサ部とか絶縁基板上に設けられ、前記上部電極は、少なくとも可視光に対して反射性を有する金属からなり、前記下部電極がらなりとも可視をに対して透明性を有する原電膜がらなることを特徴とするイマージセンサ機能を有する一体型液晶表示ハネルである。

【0015】また、本発明の第8次構成は、まなくともマトリクス状に画素電極と、前記画素電極に接続された。10マクチィフ湊子を有する順差がモリウスからなる表示部と、生なことも光電変換素子と、前記光電変換素子に接続されたアクティブ素子群からならセンサ部とか同一基板表面上に設けられ、前記基板の裏面からた元を前記せ、世部で優元することを特徴とするイメーンセンサ機能を有する一体型液晶表示パイルである。

【0016】また、七分明가第9の構成は、少なくとち
マスコフマ执に画湊電順と、前記画表電極に接続された
アプティア妻子を有する画菱やトリファからなる妻子部
と、少なりとも光電変換基子と、前記光電変換素子に接 20 続されたアプティア基子群からなるセンサ部とが同一基 板長面上に設けられ、前記表子部と前記七ン 井部は同じ 画奏サイブを有し、前記基板の裏面からの先を前記セン 井部で受光することを特徴とするイメージセンで機能を 有する一体型液晶表示ハマルである。

【0017】また、お範囲の第10の構成は、生なりよっとよっトリフス状に画奏電機と、前記画素電機に接続されたアプティフ素子を有する画奏でりリフスからなる表示部と、少なりとも光電変換送子と、前記元電変換送子に接続されたアプティフ奏子群からなるセンサ部とが同一 30 基板上に設けられ、可記アプティフ奏子と明記アプティブ奏子群は同一マトリプフ内に設けられ、何記アプティブ奏子に接続されている画案電極は、前記アプティブ奏子に接続されている画案電極は、前記アプティブ奏子に接続されている画案電極は、前記アプティブ奏子に接続されている画案電極は、前記アプティブ奏子に接続されている画案電極は、前記アプティブ奏子に接続されている画表音を特徴とするイメージセンサ機能を有する一体型で請表子でネルである

【0018】また、お金明の第11の構成は、少なべと れマトリフス状に画著道顔と、前記画素電碗に接続され たアフティで基子を有する画素でリリファからなる表示 部と、リなりとも光電変換基子と、前記光電変換基子に 接続されたマフティで基子群からなるセンサ部と同詞ー 40 構放上に設けられ、可記光電変換素子は、マなりとも上 部電欄に、光電変換置と、下部電碗で構成され、可記上 部電欄に、となくとも可視光に対して反射性を有する金 属かぶかり、可記下は電碗に透明性導電膜からなること を特徴とするイメールでして機能を有する一体型で温表 それまた

【0010】上記第×予括11が構成において。前記ア マディア基子能は、タな。とも増幅トランジスタと、サ セントトランジスタと、選択トランジスタとで構成される。 8

【0000】また、本発明の第12の構成は、マトリクス状に配置された画素電極と、前記画素電極に接続されたアクティフ素子を有する画素でトリウスと、光電変換素子に接続されたアクティブを素子と、前記光電変換素子に接続されたアクティブを発音を担かった。から、が同一基板上に設けられたイメーンセンサ機能を有する一体型を晶表示ハマルの作製力法であって、前記書板上に、前記を集造されたで、方式を作製力と、前記でクティフ素子と接続された。前記を単位達定なる下部電極を形成する第3の工程と、前記で変換層とに接ずる上部電極を形成する第3の工程と、前記光電変換層とに接ずる上部電極を形成する第4の工程と、をかなことも有するイメーンセンサ機能を有する一体型で晶表示パネルの作製方法

【0021】また、お発明の第13と構成は、マトリク ス状に配置された画素電極と、前記画素電極に接続され たアプティブ素子を有する画揚マトリプスと、光電変換 妻子と、前記光電変換奉子に接続されたアクティフ奏子 群とを有する受光部を有するイメーンセンサビ、が同一 基板上に設けられたイメー、センサ機能を有する一体型 液晶基子パマルの作製方法であって、前記基板正に、前 記プラティフ凑子と前記アラティブ素子群とを作製する 第1の1程と、前記アクティブ基チと前記アプティブ素 子群とを生なくとも覆り第1万絶縁膜を形成する第2万 工程と、前記第1の色料膜上に透光性導電膜を形成する 第3カ王稿と、前記透光性導電膜をバターニングして、 前記アプティフ素子群と接続された下部電極を形成する 第4万三程と、前記下部電極上に光電変換層を形成する 第5万工程と、前記王竜変換層上に接する上部電極を形 成する第6点に程と、を生ないとも有するイメージセン 世機能を有する一体型液晶素系とネルス作製で法

【0022】また、よ毎明の第12小構成または第13 う構成において、前記アクティフ素子群は、少なくとも 増幅トラン、スタと、リセットトランシスタと、選択トランジスタで構成される。

#### [0023]

【発明の実施の形態】は下にお発明を利用した代表的な形態を示す。本明細書で開まれる発明では、図1に正立まうに、基本的に1个の画奏内に1つの表示用平導体装置。「FT」を有する新規な考予構成でする。そして、この表子の安計電極上に形成された配面開によって配同された液晶に電面を印加して、結晶表で面で表示を行い、溶晶表が面で異前に入射するでは立をで、からて近年取り、映像を取りこむ設置。する。中華には入事による表別は、中華の関イ、B)に示す。また、本発明でルマルおける運搬回を簡略に示した図が図るである。

【0024】図4(A)に介すように、約晶パパルに は、麦子回およびセンサビ4024周辺に、セプサ部を 50 駆動するセンサ駆動側路 103と表音部を駆動する表系 駆動回路404が設けられているバネル配置となっている。

【0025】 本発明は、センサ部が液晶表示面の裏面に入射する元信号データを読み取り、センサ端子部406に接続される外部記憶装置等にデータを記憶させ、そのデータを画像表示用に加工処理した後、表示引出端子部405から表示部へ入力させることによって、表示部402に映像を映し出すシステムとしている。また、メモリー回路等を同一基板上に形成して、これらのリステムを同一基板で行なり構成としてもよい。そして、センサー10部で取り込んだ動画像または静止画像を液晶バタルにおいて、ほぼリアルタイムで表示する。また、表示部においては、装置外部からのデータを表示することが可能な構成としてもよい。

【0026】図4(B)には、図4(A)中のA-B断面構造の簡略図を示した。素子基板400は、ノール材407で対向基板401と貼り合わされており、その間に液晶材料110を排握している。液晶表示面に入身であ光を利用して映像を使用者に提供する。

【0027】 水を明に、裏面に取りつけられたで字系4 20 させる 00と、カラーフィンター411を通り、さらに基板4 【00 00を通り抜けたを信号をセンサ部で感知する。そのた 線11 め、本を明で使用する基板400は、可視光に対して極 画素反 めて優れた透明性を有するものを用いることが好まし よい。 表反射

【00028】そして、国 1中の表示部およびも、サ部 4 02を構成する1 画素の断面図を関1に示し、このよう な素子を用いた配置の一例を例2に示した。

【0029】図2(A) は、表面上区を振しており、A -Bの断面図が図1に相当する。図2(A)では、セン 30 サ部が反射電極121に覆われている。また、図2

(A) では、配線106、107、115、116主に 反射電極121を形成しない構成とした。この反射電極 121を用いて、液晶の表示を行う。ここで、液晶素派 に関チする配線は、断奏部工厂工信号線115±、断湊 部工厂工学子ト線106である。

【0030】 -- 序、図2 (B) は、図2 (A) の裏面を 示している。また、図際は、『FTの保護應元購10 4、105が形成されているため、『FT部は観察でき ないが、便宜上、應売購104、105の形成箇所のみ 40 図5、6を用いて語とする を示した図面としている。加えて、配線106、10 7、115、116上及が囲港TF丁上に光電変換層1 18を形成してによいが、図2 (B) では、光電変換層 118を形成してによいが、図2 (B) では、光電変換層 118を形成してい構成とした。この光電変換層に入射 される光度を充み取り、センサ部『FT信号型116 にデータを送る。ここで、画像読み取りに関与する配線 は、センサ部『FT信号型116 は、センサ部『FT信号型116 の光が記憶に表して、次の選定費104。受 の光が記憶に表して、一次運

【0.0.3.1】 すつわち。本発明は、図 1 または図じに示い、例では、マイドおよび客化を再じするために選出題を設けように、1 面裏内に2つのT F T を有している構成と、50 にたが、開口率を変わする力であれば特に設ける必要は

なっているので受光マトリクスと表子でもリウスの画素 ビッチ、ビット数は同じになる。表示素子側の基板10 0上には、遮光膜104が設けられており、裏面から入 射する光からFFTを保護する構造としている。また、 センサ素子側のTFTに遮光膜105を設ける構成としてもよい。また、この遮光膜は、基板の裏面に直接設ける構成としてもよい。

【0032】この應光膜104、105上に下地膜10 1を形成した後、表示または画像の読み取りを行うため のTFTを複数形成する。ここでいう基板の裏面とは、 TFTが形成されていない基板面のことを指している。 また、このTFTの構成は、トップゲート型TFTであってもボームゲート型TFTであっても構わない。

【0033】そして、センサ素子側のTFTのドシイン電極112と接続する透明導電性膜117を設ける。この導電性膜は、光電変換素子の干部電極を含す膜であり、表示素子のTFTの上部は外の画素領域に形成する。この導電性膜上に光電変換層を設け、さらにその上に上部電極119を設けることで、光電変換素子を完成させる

【003日】一方、表示孝子側のTFTは、ドレイン配線114日接続する画素反射電極121を設ける。この画素反射電極はセンサ部および配線を覆き構成としてもよい。また、配線を覆き構成とした場合には、配線と画素反射電極との間に存在する絶球膜を誘電体として、容量が形成される。本発明は、反射型表示であるので画奏電極には反射性を育する全属材料を用いる。

【0035】 本範囲の製造でロセフは、光電変換接手の作製工程に外、途中の表示装置に作製工程と既略同しである。よって、使来の製造でロセフを用いることができるので、容易に、且つ、安価に作製することができる。また、本売明により作製した装置は、センサ機能を搭載しても、従来の日本中と形状及び大きさは変化しない。そのため、小型化、軽量化することができる。

#### [0036]

【実施例】以下、本発明の実施例を説明するが、本発明 がこの実施例に限定されないことは勿論である。

「実施例1」 共実施例においては、液晶表示面の裏面から受力するで、世部を有する液晶パエルの作製工程例を 例5、6を用いて語のする。

【0037】モデ、透明基板100全面に下地膜101を形成する。透明基板100としては、透明性を育するガラで基板が各角基板を用いてことができる。下地膜として、クラブマCVDはによって一般化進素膜を150mmの厚さにやでした。本基紀例では、これ下地膜形成工程前に一表上画素部下F下を裏面つみの光から保護するための選売では、イイブおよび客化を再出すっために選売膜を設けたが、開口室を優先する力であれば特に設ける必要はにたが、開口室を優先する力であれば特に設ける必要は

ない

【0038】次に、ブラブマCVD法によって非晶質珪 素膜を30~100nm好ましては30nmの厚さに成 膜し、エキンプレーザ光を照射して、多結晶珪素膜を形 成した。なお、非晶質珪素膜の結晶化方法として、SP Cと呼ばれる熱結晶化法 流外線を照射するRTA法、 熱結晶化とレーザアユールとの用いる方法等を用いても よい

11

【0039】次に、多結晶珪素膜をパターニンプして、 TFT200、300の '一四領域、ドレイン領域、チ 10 ヤネル形成領域を構成する島地の半導体層102を形成 する。そして、これら半導体層を覆うゲイト絶縁膜10 3 を形成する。ゲイト絶縁膜は、ラン(SiH。)とN 。 ()を原料ガスに用いて、プラブマピVD法で100n mの厚きに形成する。 [E] 5 (A)

【0010】次に、導電膜を形成する。ここでは、導電 膜材料として、アルミニロムを用いたが、チタン、また は、シリコンを主成行とする膜、もしては、それらの積 層膜であってもよい。 松馬施例では、スパータ法でアル ミニコム膜を200~500mmの厚さ、代表的には3-20-○ O n mに形成する。 ヒコーラウコイスカーの発生を抑 制するために、アルミニコム膜にはスカンプラム(S c) やチタツ (Ti) やイットリコム (Y) をり、04 ~1.0重量%活有させる。

【0041】次に、レジストマスクを形成し、アルミニ ウム膜をバターニングして、電極バターンを形成し、画 素ゲイト電極106、センザ部ゲイト電極107を形成 十万.

【10042】次に、公知の方法によりオアセット構造を 形成する。更に、公知の方法により、LDD構造を形成 30 してもよい。 [図5 (B)

【0043】そして。第1の層間絶縁膜113を形成 し、N型高濃度不純物領域 し '一2領域、ドレイン領 「城)に達するコンタフトホールを形成する。しかる後、 金属膜を形成し、パターニングして、配線112、11 4、115、116を形成する

【ロロ44】は実施例では、第1の層間絶縁膜113を 厚さ500mmの窒化珪素膜で形成する。第1の層間絶 縁膜上して、空化珪素膜の他に、酸化珪素膜、室化珪素 膜を用いることができる。また。これらの絶縁膜の多層。40 膜としても良い。

【ロロ45】また、配機の出を膜となる金属膜として、 本実施例では、スパッタ生で、チャン膜、アルミニウム 膜」チタン膜でなる機圏漢を升9でする。これらり膜壁は 光れされ100mm、300mm、100mmにする。

【0046】以上りプロセスを経て、画奏TFF20 6. 受光部下下T300 当印壁に完成する。 □15 10

【()) 47】 元に、第1 7層開絶縁襲113に受刑部下

る。透明導電膜を成膜し、バターニングして、光電変換 奉子の透明電極117を形成する。透明導電膜117に はITOやSnO。を用いることができる。本実施例で は、透明導電膜として厚さ100mmのITO膊を形成

【0048】一般的なアプティブ型のイメージセンサが 上部電極を透明導電膜で形成しているのに対し、本焦施 例のイメージセンサは下部電極を透明導電膜で形成して いる点で異なっている。本発明においては、裏面から受 光するため、下部電極を透明導電膜で形成する。 [図 5 (D)

【0049】次に、光電変換層として機能する、水素を 含有する非晶質珪素膜118 OJ下、a-Si:H膜と 表記する)を裏板全面に成膜する。そして、受光部たに によっSi:H膜が残存するようにイターニングをし、 光電変換層とする。

【0050】沈に、隻板宝面に導電膜を形成する。体集 施例では導電膜として厚さ200mmのチタン膜をフバ ッタ法で成膜する。この導電膜をパターニンでし、受光 部TFTに接続された上部電極119を形成する。この 導電膜としてチャン、クロムを用いることができる。

[2]6 (A)

【0051】このセンサ部の受送有効箇所は、ゲイト配 繰106、107と信号配線115、116で囲まれた 1つの画素内の遮光膜104、105か形成されていな い箇所となる。は其施例での画書サイフは、妻子部とせ ンサ部で同じであり、60・60μmとしたが、16・ 16gm~70・70gmの範囲であれば、特に限定さ

【0052】そして、第2の層間絶縁鱗120を形成す る。第3の層間絶縁膜を構成する絶縁被膜として、中リ イミド、ポリアミト、ポリイミドアミド、アプリル等の 樹脂膜を形成すると平坦な表面を得ることができるた め、好ましい。 かるいは積層構造とし、第3の層間絶縁 膜の上層は上記の樹脂膜、下層は酸化珪素、窒化珪素、 酸化窒化珪素等の無機絶縁材料の単層、多層膜を成膜し てもよい。村基施例では、絶縁被膜として厚さり、 7 μ mのポリイミド膜を基板全面に形成した。(46

【0053】更に、第24層間絶縁膜にドレイン配巣1 14に達すミコンタクトナールを形成する、再度、基板 全面に導電膜を収膜し、ハターニンプして、画素TFT に接続された闽孝電極121を形成する。本裏範例では 運電膜として享き200nmのチタン模をストータ去で 就膜する。こり導蔵膜としてヂタン、クコム、Tルミニ ウムを用いることができる

【0.054】以上/工程を経て、図6(C), 制たは. 図しに示すような差子基内が完成する

【0055】そして、こり暑子基概と、対向基収とをレ FTハドレイン配線112に接して透明導電漢を形成す。50。一ル材とで貼り合わせ、液晶を封入して反射型液晶パネ ルが完成する。液晶は液晶の動作モード(ECBモード、ゲストホストモード)によって自由に選定することができる。また、この対向基板は、透過性基板上に透明導電膜、配向膜を形成して構成される。これ以外にも必要に応じてフラークマスクやカラーフィルターを設けることができる。

【0056】続いて、図4(B)に手すように、この液晶パネルの裏面に、カラーフィルター411と 光学系409と、光学系409と取りつけらための支持句408を設け、装置を作製する。

【0057】こうして、液晶表示面の裏面から受力するセンサ部を有する液晶。ロスルが完成する。また、便宜上、2×2画素に簡略化した水実施例の国路図を図るに示す。この回路図で最も特徴のある点は、液晶表示素子とセンサ素子が、お面いに独立している点である。

【0058】液晶表示素子は、主に、液晶材料302と、容量314と、画素 FFT303と、表示ダイトドライバ311に接続されたダイト線と、表示信号ドライバ310と表示人力信号線306、と固定電位線301で構成されている。

【0059】センサ港子は、主に、フォトダイオードPD301と、センサエFT312と、センサの出力信号 繰と、センサ水平ンフトレジスタ308と、センサ底直 シフトレジスタ309、と固定電位線305で構成されている

【0060】 [実施例2 | 本実施例においては、液晶素 示面の裏面から受光するセンサ部を有する液晶 ボネルの作製工程例を図8、9を用いて評述する。1つり画素に、表示画素部TFTと、受光センサ部TFTとを有し、これらのTFTを**受って質問膜を形成し、その上に 30** 光電変機層を設け、受光センサ部TFTと接続していることが本実施例と特徴である。そのため、実施例1と比較して、期口率ができい

【0061】まず、透明基板全面に下地膜701を形成でも、透明基板700としてガラス装板や近英基板全用いることができる。下地模として、プラズマCVD法によって、酸化珪素膜を200mmの壁ごに形成した。本 実施例では、こり下地模形成工程前に、表手断奏下F下部を裏面からのとから守るための遮光膜703、優光センサ下F下部を裏面からりそから守るための遮光膜70 406を設けた。

【0062】注に、プラブマレVD去によって非晶質症 素膜を30~100mm好ましたは30mmの見ぎに収 膜し、エキシマンーザ光を照射して、多結晶地奏膜を形 成した。なお、用晶質珪素膜の結晶性が出土して、8P Cと呼ばれる熱情晶化法、赤体線を照射するRTA法 熱結晶化とレーザアニールとの用いる方法等を用いることができる

【0063】次に「多結晶珪素膜をパターニングして」「ド、ホリアンド、ボリイミデアミド「アマドレを用いる TFT800、900万ツー 1領域、ドレイン領域「チー50」ことができる。また、第2の署間絶縁膜の表面層は平坦

ヤネル形成領域を構成する島状の主導体層702を形成する。次に、これら半導体層を覆うゲイト絶縁膜704を形成する。ゲイト絶縁膜は、ラン(Sェ $H_a$ )と $N_a$ 0を原料ガスに用いて、プラファCVD法で120nmの厚さに形成する。《民a(A)

【0065】次に、レンフトマフクを形成し、アルミニ ロム膜をイターニングして、電極パターンを形成し、ゲ オト電極705、707を形成する。

【0066】次に、公知の方法によりLDD構造70 9、710を形成する。更に、公知の方法により、オア 20 セット構造を形成してもよい。708、711は、高濃 度等純物領域、712はチャネや領域を全している。 [图8:B]

【0067】そして、第10層間絶縁膜で13を形成し、N型高濃度不純物領域(パーで領域、ドレイン領域、に進するコンタでトポールを形成する。しかを後、全額膜を形成し、パターエングして、配視で11、715、722、723を形成する。

【0068】本実施例では、第1の層間絶縁膜を厚き5 00nmの変化珪素膜で形成する。第1の層間絶縁膜と して、室化珪素膜の他に、酸化珪素膜、窒化珪素膜を用 いることができる。また、これらの絶縁膜の多層膜としても良い

【0069】また、配線電極714、715、722、723の出発膜となる金属膜として、 4基施例では、2 パータ法で、子タン膜、アルミニアム膜、チタン膜でなる精解膜を形成する。これらの膜壁はそれぞれ100mm、300nm、100nmとする

【0070】以上りでロセスを経て、画著TFT80 0、愛光部TFT900が時期に完成する。〔図8 (ct)〕

【0071】次に、TFTを獲り、第2の層間地は膜で 1 かを形成する。実施例1と異なる主な景は、こり第2 の層間地域膜を設けることにより、後の工程で形容される元道受換層を広り形成することができる点である。こ うすることによって、実施例1よりセンサルでも面積 (関口型)を上げることができる。第2の層間絶域膜と しては、下層の凹凸を相段して、早埋な表面が導られる。 材脂膜が好ましい。このような樹脂薬として、ボリア・ド、ボリイミが内容が、アフドルを用いる によってきる。また、第9の層間絶域膜の表面層は単坦

下層は酸化珪素、窒化珪 な表面を得るため樹脂膜とし 素、酸化窒化珪素等の無機絶縁材料が単層、多層として も良い、本実施例では、第2万層間絶縁膜としてボニイ ミド膜を1. 5kmの厚さに形成する

【0072】次に、第2ハ層間絶縁膜716に受光出T FT900の配線723に達するコンダクトホールを形 成した後、透明導電膜を形成する。透明導電膜にはして OやSnO。を用いることができる。 #実施何では、透 明導電膜として厚さ120 n mの1T0膜を平成する。

部TFT900に接続された下側電極717を形成す សូ (M3 (D) ]

【0074】次に、光電変換層として機能する。水莠を 含有する非晶質珪素膜713(以下、a-Si=H膜と 表記する) を基板全面に成膜する。モレブ、受光部だけ にa-Si:H膜が残存するようにハターニングをし、 光電変換層とする。

【0075】次に、歴政企而に導電膜を形成する。本実 施例では導電順として厚さ200 n m り手タン膜をスパ ラタ去で成膜する。この導電膜をパターニンドし、支冠 20 -部TFTに接続された上部電極719を形成する。この 導電膜としてチタン、クロムを用いることができる

【0076】一般的なアウチィブ型のイメージセンサが 上部電極を透明電極で形成しているたに対し、 4実施例 のイメーシセンサは下部電極を透明電極で形成している 点で異なっている。本発明においては、裏面つら使光で うため、下部電極を透明導電膜で形成する。 〔図 9  $(\mathbf{A})$ 

【0077】そして、第3の層間絶材膜120を形成す イミド、ポリアミト、ホリイミトアミド、アプリル等の 樹脂膜を形成すると平坦な街面を得ることができるため 好ましい。あるいは第3の層間絶縁膜の表面層は上記の 樹脂膜とし、下層は酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素 等の無機絶縁材料の単層、多層膜を成膜してもまい。本 実施例では、絶縁被膜として厚され、 5 μ mのポリイミ ド膜を基板全面に形成した。 「図 9 (B) 〕

【0078】また、ポリイミト牧糧疾の本発明の最高で ロセス温度は、このボリイミトの耐熱温度320でより 低い温度になるようにする。

【0079】更に、第3、第2の瞬間絶縁膜に配欅に達 するコンタウトホールを形成する。再度、基度全面に導 電職を放膜し、パターニングして、 画奏『F『に接続さ れた画場電極721を形成する。 にお面向では導電膜と して厚き200mmのチタン膜をアニッタ法で成膜す る」この導電膜としてチャー、ケコムを用いることがで きる.

【 $0.0 \times 0$ 】以上四日程を経て、 $11.0 \times 0$  。または 国でに示すような素子基板が完成する

【0081】この後は「実施師1と同様に「秦子隻板

と、対向基板とをシール材とで貼り合わせ、液晶を封入 して反射型液晶パオルを完成させ、この液晶パネルの裏 面に、カラーフォルター411と、光字系409と、光 学不10gを取りつけるための支持台408を設け、装 置を作製する。

【() 0 3 2】こうして、夜晶素幸通の襲面から受光する センサ部を有する液晶・ネルが完成する。

【0083】 「其施例3」実施例1、2では、非増幅型 のイメージセンサを用いた例を示したか、本実施例で 【0073】さに、透明導電膜をハターニングし、支光 10 は、増幅型のイメージセンサに関し、より基体的には半 導体装置をマトリクス状に配置したイメーンセンサを用 いた例を示す。

【ロロ84】この増幅型のイメージセンサを用いた液晶 ノマルの回路図を簡略化した図を図10に示す。増幅型 のイメージセンサは、リセットトランジスタT』と増幅 トランジスタT』と選択トランジスタTa い3へのTF Tを用いらむのである。この回路図で最も特徴である点 は、リセー・線1012、電原線1113、センザ垂直 周辺駆動河路1009、センサポ二周辺駆動回路100 8、国宅遺化線1115を有している点である

【ロロ85】また、お実施例は、実施例1または2と同 様に在晶表示等子の配線とセンサ素子の配線が、お互い に独立している原か特徴である。夜晶表示差子は、液晶 1002と、画展TFT1003と、容量1114と、 固定電位機1004と、表示ケイトドライ・1011に 接続されたケイト神と、妻子宮琴ドライバ1010と妻 示人力信号線1006で構成されている

【0086】一般的なアクチィア型のイメーンセンサが 上部電極を透明電極で形成しているのに対し、は実施例 5. 第3 7層間絶縁膜を構成する絶縁被膜として、ボキー30 ペイマーシセンサは下部電極を透明電極で形成している。 方で異なっている。

> 【0087】本美短例のイメージセンサの動作方法は、 17:一二分/画像が梅出されると、りむいと繰101 こがふりセットバルス信号が入りされ、リセント碑をゲ イトに有するリセットトランジスタT。 ひすり状態にな **る。せるとフォトタイナートの上部電極および増幅下ラ** シブスタの電位が電源電位にリセットされる。リセット トランジスタ『』かオで伏能では、増幅トランジスタで 。カゲイト電磁は浮遊状態となる。この状態でですトダ ・オートPDIOOIにおいて「財した光い電荷に変換 され帯積される。これ電荷によりフォトタイオードの上 部電極り電位が電源電信が引激しに変化する。この電位 り変動は増幅トラッシスタエッカゲイト電極の道位変動 として検出され、増幅トランジスタTa アードイン電流 が増幅される。選書級1116から選択/ マス信号が入 力されては、選択トランジでダエッはオン氏態とされ、 増幅トランシスタT。において増幅された電流を映像信 号として信号線1007に出力するし、みとなってい

50 【0088】 《実施例4】 本実施例では、実施例1~3

30

7 1 5

17 に示すようなイメージセニサ機能を有する一体型液晶素 示パマルを備えた装置の例を示す。

【0089】ここでは、図11 (A)、(B) で示すよ うなモジタルスチールカメラの例を示す。図11

(A) 、(B) は、見る角度を180度異ならせた場合 のもりである

【0090】図11 (A) 、 (B) に示す構成は、本体 1101に表示部1106とその裏面に配置されたイド 一シセンサが配置された受光部1102、さらに操作。 イッチ1105、シャッター1104、ストロボ110--10 3を備えている。

【ロ991】受光部1102カイメージセンサで捉えた 像は、信号処理されて、静止画または動画をリアルタイ ムに表示またはメモリに取り込む。

【のの92】また、ここでは、図11 (C)、(D) で 示すようなセンサ機能を有する携帯電話の例を示す。図 11 (C) 、 (D) は、見る角度を150度異ならせて 場合からのてある。

【0093】図11(C)、(D)に手す構成は、本体 1 1 1 1 1 に表示部 1 1 1 7 とその 裏面に配置されたイメ 20 一」センサが配置された受売部1112)さらに操作ス オーチを備えている。

【0094】受光部1112のイメージセンサで捉こた 像は、信号処理されて、静止厠または動画をリアルタイ ムに表示部1117で表示する。また、通信相手から画 機データを受け取り表示させる。さらに、受光部111 2のイメーシセンサで捉えた画像データをメモリに取り 込み、通信相手に画像テータを適信する構成としてもよ

#### [0095]

【発明の効果】本発明の製造でロセスは、光電変換素子 の作製工程は外、旋束の表示装置と同じである。よっ て、使用の製造プロセスを用いることができるので、容 易に、且つ、安価に作製することができる。また、本発 明により作製した装置は、センサ機能を搭載しても、従 実のパネルと碁板形状及び大きさは変化しない。そのた め、小型化、軽量化することができる。

【ロ096】また、センサセルの受光面積は、表示セル の画奏面積が概略同程度であり。単結晶CCDと比較し てどきいたカ、水発明のセンサは高速度とすることがで、40 きる。さらに、本構成で消費される電力は僅かであり、 またイメーノセンサで消費される電力もCCD構造に比 較されば小さいものとすることができる

#### 【門部の簡単な説明】

[35]

【[F] 1 】	本発明の画素断面図
[142]	1 つの画展の表面配置の及び裏面配置の
/5j	
	t 100 0 (= 102 (=)

本希明的回路图 [[4]3] 液晶へネル全体図。 1つの画素にセンサ部と表示素子を形成す 50 719

る工程を示す図。

1つの画素にセンサ部と表示素子を形成す 【図6】 る工程を示す図。

18

実施例2つ画景断面図 [2] 7 ]

実施例とにおける作製工程図 [2]8]

(実施例2)における作製工程図 【図9】

【図10】 実施例3四回路図

【図11】 本発明の応用例

【符号の説明】	
1 0 0	基板
1 0 1	下地順
1 0 2	島状の半導作層
1 0 3	ケイト絶縁膜
1 0 4	進 光膜 (画통部TFT)
1 0 5	應光膜 (センサ部TFT)
1 0 6	ゲイト電極(画素部TFT)
1 0 7	5 m r ト電極(センサ部TFT)
1 0 8	/ス領域(高濃度不純物領域)
1 0 9	トレイン領域
1 1 0	千平宝儿龍城
1 1 2	トレイノ電哑(センサ部)
1 1 3	第1層間絶禄膜
1 1 4	ツ―ス線 (遺極)
1 1 5	信号净一画暑部)
1 1 6	信号準(センサ部)
1 1 7	透明導電性膜 (下部電極)
1 1 8	<b>光電 英牌褶</b>
1 1 9	E部道極
1 2 0	第2層間通ば膜
1 2 1	画景道極
2 0 0	表示画語記
3 0 0	爱光七二世部
7 () ()	<b>塔</b> 板
7 0 1	万地堰
7 () 2	島サチェ導体層
7 0 3	午 <b>7</b> 上 笹絲 膜
7 0 4	<b>進光膜(画界部工FT)</b>
7 () 5	5 イト遺極(画素部TFT)
7 0 6	<b>連先膜(世)世部TFT)</b>
707	サイト 遺極(センサ部TFT)
7 0 8	/ 四頭城 (高濃度不純物領域)
7 0 9	任農度 (通初領域
7.1.0	L D D 領域 (低濃度不純物領域)
7 1 1	上にイン中域
7 1 2	チャネル真城
7 1 3	五1 層間 追縁膜
7 1 6	第 2 層間 色縁膜
7 1 7	透明尊電性膜 (下部電極)

光電変換層

上部電極

19

第3層間絶縁膜

(B) 裏面図

800

表示画素部

 $7 \ 2 \ 0$ 7 2 1

画素電極

900

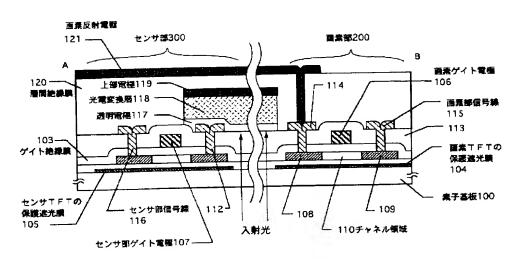
受光センサ部

【図3】

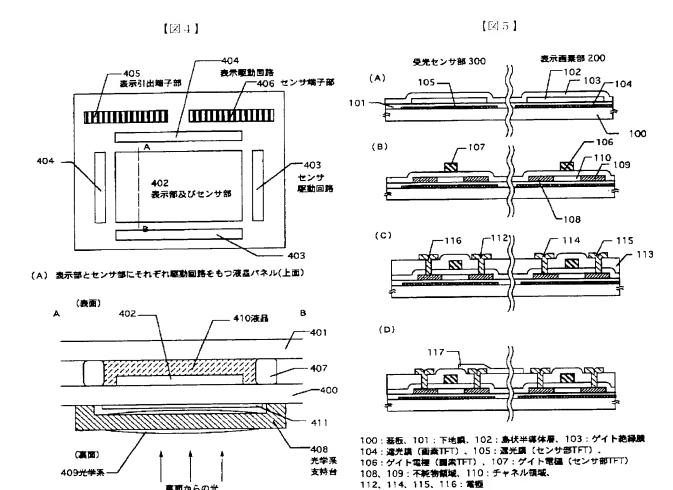
簡略化した回路図(2×2回案)

20

[2]1]



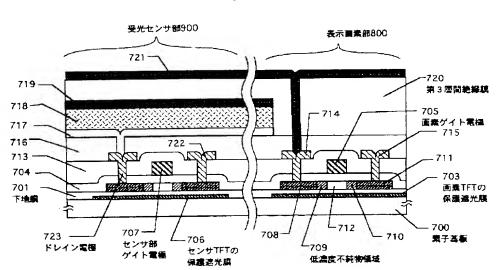
【図2】 表示信号ドライバ310 116 百条部TFT信号線 306 表示入力。 信号線 314 106 -舊素部 305 TFT 固定電位線 ゲイト線 121 示ゲイトドライバ 面柔電極 104 画彙TFTの 315 保護遮光膜 容量 3 t サ L 105 重直 買辺 (A) 表面図 116 115 センサ部TFT信号線 303 / 直奏TFT 動回 106 路30 302 121 液晶 ğ 3Ó1 118 104 画案TFTの 保護透光膜 光電変換層 フォト 312 ダイオ 105 センサTFT もとサナトTの 保護進光膜 307 304固定電位標 センサ部 センサの TFT 308センサ水平周辺駆動回路 出力信号線 ゲイト線



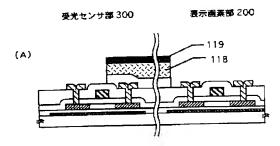
113:第1層面絶緣膜、117:透明導電性膜

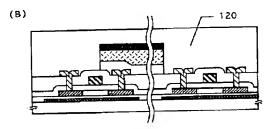
【図7】

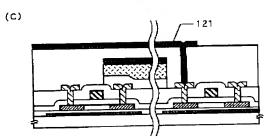
(B) A一B新面图



【図6】

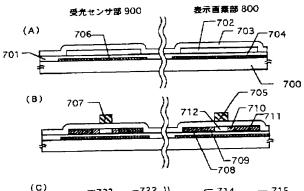


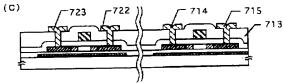


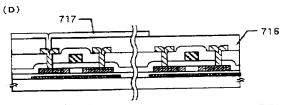


118: 光電変換層、119: 上部電極、120: 第2層陸絶縁膜 121: 面素電極

### 【図8】



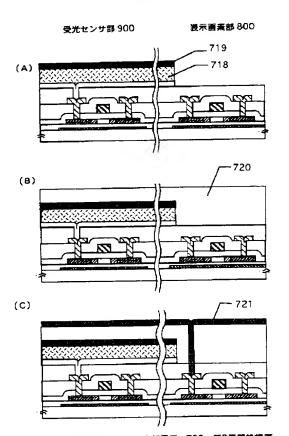




700: 基板、701: 下地膜、702: 島状半導体層、703: ゲイト絶縁膜 704: 遠光膜(直来TFT)、706: 遠光膜(センサ部TFT)、705: ゲイト電標(画案TFT)、707: ゲイト電標(センサ部TFT) 707: ゲイト電標(センサ部TFT) 709、710、: 高速度不純物領域、708、711、: 高速度不純物領域、713・4年本 1: 1 (東京 1) 1 (東京 1)

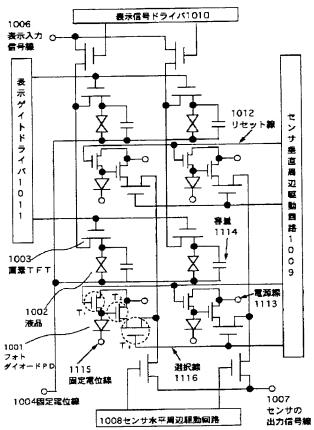
709: 710: 第25 712: デャネル領域、 714: 715: 722: 723: 電優 713: 第1層間絶縁膜、716: 第2層間絶縁膜、717: 透明導電性膜

[図9]



718:光電変換層、719:上部電腦、720:第3層間絶線膜 721:西東電腦

【図10】



増幅型TFTを用いたセンサ付き液晶パネルの回路図(2×2画案)

【図11】

